

PATENT COOPERATION TREATY

EO/US
PCT/JP99/00940

PCT

NOTIFICATION OF ELECTION

(PCT Rule 61.2)

From the INTERNATIONAL BUREAU

To:

Assistant Commissioner for Patents
United States Patent and Trademark
Office
Box PCT
Washington, D.C. 20231
ETATS-UNIS D'AMERIQUE

in its capacity as elected Office

Date of mailing:

08 September 2000 (08.09.00)

International application No.:

PCT/JP99/00940

Applicant's or agent's file reference:

NT99001P

International filing date:

26 February 1999 (26.02.99)

Priority date:

Applicant:

UOMORI, Yasuharu et al

1. The designated Office is hereby notified of its election made:



in the demand filed with the International preliminary Examining Authority on:

05 August 1999 (05.08.99)



in a notice effecting later election filed with the International Bureau on:

2. The election ☒ was



was not

made before the expiration of 19 months from the priority date or, where Rule 32 applies, within the time limit under Rule 32.2(b).

The International Bureau of WIPO
34, chemin des Colombettes
1211 Geneva 20, Switzerland

Facsimile No.: (41-22) 740.14.35

Authorized officer:

J. Zahra

Telephone No.: (41-22) 338.83.38

6 T
1087
Translation

PATENT COOPERATION TREATY

PCT

INTERNATIONAL PRELIMINARY EXAMINATION REPORT

(PCT Article 36 and Rule 70)

Applicant's or agent's file reference NT99001P	FOR FURTHER ACTION See Notification of Transmittal of International Preliminary Examination Report (Form PCT/IPEA/416)	
International application No. PCT/JP99/00940	International filing date (day/month/year) 26 February 1999 (26.02.99)	Priority date (day/month/year)
International Patent Classification (IPC) or national classification and IPC F25D 9/00, H05K 7/20		
Applicant NIPPON THERMOSTAT CO., LTD.		

<p>1. This international preliminary examination report has been prepared by this International Preliminary Examining Authority and is transmitted to the applicant according to Article 36.</p> <p>2. This REPORT consists of a total of <u>3</u> sheets, including this cover sheet.</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> This report is also accompanied by ANNEXES, i.e., sheets of the description, claims and/or drawings which have been amended and are the basis for this report and/or sheets containing rectifications made before this Authority (see Rule 70.16 and Section 607 of the Administrative Instructions under the PCT).</p> <p>These annexes consist of a total of <u>10</u> sheets.</p>	
<p>3. This report contains indications relating to the following items:</p> <p>I <input checked="" type="checkbox"/> Basis of the report</p> <p>II <input type="checkbox"/> Priority</p> <p>III <input type="checkbox"/> Non-establishment of opinion with regard to novelty, inventive step and industrial applicability</p> <p>IV <input type="checkbox"/> Lack of unity of invention</p> <p>V <input checked="" type="checkbox"/> Reasoned statement under Article 35(2) with regard to novelty, inventive step or industrial applicability; citations and explanations supporting such statement</p> <p>VI <input type="checkbox"/> Certain documents cited</p> <p>VII <input type="checkbox"/> Certain defects in the international application</p> <p>VIII <input type="checkbox"/> Certain observations on the international application</p>	

Date of submission of the demand 05 August 1999 (05.08.99)	Date of completion of this report 01 May 2000 (01.05.2000)
Name and mailing address of the IPEA/JP	Authorized officer
Facsimile No.	Telephone No.

INTERNATIONAL PRELIMINARY EXAMINATION REPORT

International application No.

PCT/JP99/00940

I. Basis of the report

1. With regard to the elements of the international application:*

- ☐ the international application as originally filed
- ☒ the description:
pages 1,2,5-9,12, as originally filed
pages 3,3/1,4,4/1,10,10/1,11,11/1, filed with the demand
pages _____, filed with the letter of _____
- ☒ the claims:
pages 2-10, as originally filed
pages 1, as amended (together with any statement under Article 19
pages _____, filed with the demand
pages _____, filed with the letter of _____
- ☒ the drawings:
pages 1-7, as originally filed
pages _____, filed with the demand
pages _____, filed with the letter of _____
- ☐ the sequence listing part of the description:
pages _____, as originally filed
pages _____, filed with the demand
pages _____, filed with the letter of _____

2. With regard to the **language**, all the elements marked above were available or furnished to this Authority in the language in which the international application was filed, unless otherwise indicated under this item.

These elements were available or furnished to this Authority in the following language _____ which is:

- ☐ the language of a translation furnished for the purposes of international search (under Rule 23.1(b)).
- ☐ the language of publication of the international application (under Rule 48.3(b)).
- ☐ the language of the translation furnished for the purposes of international preliminary examination (under Rule 55.2 and/or 55.3).

3. With regard to any **nucleotide and/or amino acid sequence** disclosed in the international application, the international preliminary examination was carried out on the basis of the sequence listing:

- ☐ contained in the international application in written form.
- ☐ filed together with the international application in computer readable form.
- ☐ furnished subsequently to this Authority in written form.
- ☐ furnished subsequently to this Authority in computer readable form.
- ☐ The statement that the subsequently furnished written sequence listing does not go beyond the disclosure in the international application as filed has been furnished.
- ☐ The statement that the information recorded in computer readable form is identical to the written sequence listing has been furnished.

4. ☐ The amendments have resulted in the cancellation of:

- ☐ the description, pages _____
- ☐ the claims, Nos. _____
- ☐ the drawings, sheets/fig _____

5. ☐ This report has been established as if (some of) the amendments had not been made, since they have been considered to go beyond the disclosure as filed, as indicated in the Supplemental Box (Rule 70.2(c)).**

* Replacement sheets which have been furnished to the receiving Office in response to an invitation under Article 14 are referred to in this report as "originally filed" and are not annexed to this report since they do not contain amendments (Rule 70.16 and 70.17).

** Any replacement sheet containing such amendments must be referred to under item 1 and annexed to this report.

INTERNATIONAL PRELIMINARY EXAMINATION REPORT

International application No.

PCT/JP99/00940

V. Reasoned statement under Article 35(2) with regard to novelty, inventive step or industrial applicability; citations and explanations supporting such statement

1. Statement

Novelty (N)	Claims	1-10	YES
	Claims		NO
Inventive step (IS)	Claims	1-10	YES
	Claims		NO
Industrial applicability (IA)	Claims	1-10	YES
	Claims		NO

2. Citations and explanations

The cooling device for electronic machinery described in claims 1 to 10 is not described in any of the documents cited in the ISR, nor is it obvious to a party skilled in the art.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP99/00940

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
Int.Cl⁶ F25D9/00, H05K7/20

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)
Int.Cl⁶ F25D9/00, F25D1/00, H05K7/20

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched
Jitsuyo Shinan Koho 1926-1999
Kokai Jitsuyo Shinan Koho 1971-1999

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	JP, 6-104585, A (Fuji Electric Co., Ltd.), 15 April, 1994 (15. 04. 94), Page 3, right column, lines 35 to 38 (Family: none)	1-3
Y		4-10
X	JP, 10-213370, A (Compaq Computer Corp.), 11 August, 1998 (11. 08. 98), Page 6, right column, lines 28 to 49 ; page 7, left column, lines 18 to 23 ; Fig. 1 (Family: none)	7, 10
Y		8, 9
X	JP, 63-124599, A (NEC Corp.), 28 May, 1988 (28. 05. 88), Page 2, lower left column, lines 1 to 9 (Family: none)	10
Y	JP, 8-210747, A (Maschinenfabrik Leetel AG.), 20 August 1996 (20. 08. 96), Page 3, left column, lines 9 to 14, 34 to 43 (Family: none)	7-9

☐ Further documents are listed in the continuation of Box C. ☐ See patent family annex.

* Special categories of cited documents: "A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance "E" earlier document but published on or after the international filing date "L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified) "O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means "P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed	"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention "X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone "Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art "&" document member of the same patent family
--	---

Date of the actual completion of the international search
20 May, 1999 (20. 05. 99)

Date of mailing of the international search report
1 June, 1999 (01. 06. 99)

Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

PCT

EP



国際調査報告

(法8条、法施行規則第40、41条)
〔PCT18条、PCT規則43、44〕

出願人又は代理人 の書類記号 NT99001P	今後の手続きについては、国際調査報告の送付通知様式(PCT/ISA/220) 及び下記5を参照すること。	
国際出願番号 PCT/JP99/00940	国際出願日 (日.月.年) 26.02.99	優先日 (日.月.年)
出願人(氏名又は名称) 日 本 サ ー モ ス タ ッ ト 株 式 会 社		

国際調査機関が作成したこの国際調査報告を法施行規則第41条(PCT18条)の規定に従い出願人に送付する。
この写しは国際事務局にも送付される。

この国際調査報告は、全部で 3 ページである。

☐ この調査報告に引用された先行技術文献の写しも添付されている。

1. 国際調査報告の基礎

- a. 言語は、下記に示す場合を除くほか、この国際出願がされたものに基づき国際調査を行った。
☐ この国際調査機関に提出された国際出願の翻訳文に基づき国際調査を行った。
- b. この国際出願は、ヌクレオチド又はアミノ酸配列を含んでおり、次の配列表に基づき国際調査を行った。
☐ この国際出願に含まれる書面による配列表
☐ この国際出願と共に提出されたフレキシブルディスクによる配列表
☐ 出願後に、この国際調査機関に提出された書面による配列表
☐ 出願後に、この国際調査機関に提出されたフレキシブルディスクによる配列表
☐ 出願後に提出した書面による配列表が出願時における国際出願の開示の範囲を超える事項を含まない旨の陳述書の提出があった。
☐ 書面による配列表に記載した配列とフレキシブルディスクによる配列表に記録した配列が同一である旨の陳述書の提出があった。

2. ☐ 請求の範囲の一部の調査ができない(第I欄参照)。

3. ☐ 発明の単一性が欠如している(第II欄参照)。

4. 発明の名称は ☒ 出願人が提出したものを承認する。
☐ 次に示すように国際調査機関が作成した。

5. 要約は ☒ 出願人が提出したものを承認する。
☐ 第III欄に示されているように、法施行規則第47条(PCT規則38.2(b))の規定により国際調査機関が作成した。出願人は、この国際調査報告の発送の日から1カ月以内にこの国際調査機関に意見を提出することができる。

6. 要約書とともに公表される図は、
 第 2 図とする。 ☒ 出願人が示したとおりである。 ☐ なし
☐ 出願人は図を示さなかった。
☐ 本図は発明の特徴を一層よく表している。

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))

Int. Cl⁶ F25D 9/00, H05K 7/20

B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料 (国際特許分類 (IPC))

Int. Cl⁶ F25D 9/00, F25D 1/00, H05K 7/20

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報 1926-1999

日本国公開実用新案公報 1971-1999

国際調査で使用した電子データベース (データベースの名称、調査に使用した用語)

C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
X	J P, 6-104585, A (富士電機株式会社) 15. 4月. 1994 (15. 04. 94) 第3頁右欄, 第35-38行	1-3
Y	(ファミリーなし)	4-10
X	J P, 10-213370, A (コンパック・コンピューター・コ ーポレーション) 11. 8月. 1998 (11. 08. 98)	7, 10
Y	第6頁右欄, 第28-49行, 第7頁左欄, 第18-23行, 第1 図 (ファミリーなし)	8, 9

☒ C欄の続きにも文献が列举されている。☐ パテントファミリーに関する別紙を参照。

* 引用文献のカテゴリー

「A」 特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの
「E」 国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの
「L」 優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献 (理由を付す)
「O」 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献
「P」 国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願

の日の後に公表された文献
「T」 国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの
「X」 特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの
「Y」 特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの
「&」 同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日

20. 05. 99

国際調査報告の発送日

01.06.99

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁 (ISA/J P)

郵便番号 100-8915

東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

特許庁審査官 (権限のある職員)

上原 徹

3M

7409

電話番号 03-3581-1101 内線 3377

C (続き) . 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
X	J P, 63-124599, A (日本電気株式会社) 28. 5月. 1988 (28. 05. 88) 第2頁左下欄第1-9行 (ファミリーなし)	10
Y	J P, 8-210747, A (マシーネンフアブリーク リーテ ル アクチエンゲゼルシャフト) 20. 8月. 1996 (20. 08. 96) 第3頁左欄, 第9-14行, 同欄, 第34-43行 (ファミリーなし)	7-9

87

特 許 協 力 条 約

P C T

国際予備審査報告

(法第12条、法施行規則第56条)

(PCT36条及びPCT規則70)

REC'D 19 MAY 2000

WIPO

PCT

出願人又は代理人 の書類記号 NT99001P	今後の手続きについては、国際予備審査報告の送付通知(様式PCT/ IPEA/416)を参照すること。	
国際出願番号 PCT/J P99/00940	国際出願日 (日.月.年) 26.02.99	優先日 (日.月.年)
国際特許分類 (IPC) Int. Cl ⁷ F25D 9/00 , H05K 7/20		
出願人 (氏名又は名称) 日 本 サ ー モ ス タ ッ ト 株 式 会 社		

1. 国際予備審査機関が作成したこの国際予備審査報告を法施行規則第57条(PCT36条)の規定に従い送付する。
2. この国際予備審査報告は、この表紙を含めて全部で 3 ページからなる。
- ☒ この国際予備審査報告には、附属書類、つまり補正されて、この報告の基礎とされた及び/又はこの国際予備審査機関に対してした訂正を含む明細書、請求の範囲及び/又は図面も添付されている。
(PCT規則70.16及びPCT実施細則第607号参照)
この附属書類は、全部で 10 ページである。
3. この国際予備審査報告は、次の内容を含む。
- I ☒ 国際予備審査報告の基礎
 - II ☐ 優先権
 - III ☐ 新規性、進歩性又は産業上の利用可能性についての国際予備審査報告の不作成
 - IV ☐ 発明の単一性の欠如
 - V ☒ PCT35条(2)に規定する新規性、進歩性又は産業上の利用可能性についての見解、それを裏付けるための文献及び説明
 - VI ☐ ある種の引用文献
 - VII ☐ 国際出願の不備
 - VIII ☐ 国際出願に対する意見

国際予備審査の請求書を受理した日 05.08.99	国際予備審査報告を作成した日 01.05.00		
名称及びあて先 日本国特許庁 (IPEA/J P) 郵便番号100-8915 東京都千代田区霞が関三丁目4番3号	特許庁審査官 (権限のある職員)	3M	7409
	上 原 徹 印		
電話番号 03-3581-1101 内線 3377			

様式PCT/IPEA/409 (表紙) (1998年7月)

I. 国際予備審査報告の基礎

1. この国際予備審査報告は下記の出願書類に基づいて作成された。(法第6条(PCT 14条)の規定に基づく命令に
応答するために提出された差し替え用紙は、この報告書において「出願時」とし、本報告書には添付しない。
PCT規則70.16, 70.17)

☐ 出願時の国際出願書類

☒ 明細書 第 1, 2, 5-9, 12 ページ、 出願時に提出されたもの
明細書 第 3, 3/1, 4, 4/1, 10, 10/1, 11, 11/1 ページ、 国際予備審査の請求書と共に提出されたもの
明細書 第 _____ ページ、 _____ 付の書簡と共に提出されたもの

☒ 請求の範囲 第 2 - 10 項、 出願時に提出されたもの
請求の範囲 第 1 項、 PCT 19条の規定に基づき補正されたもの
請求の範囲 第 _____ 項、 国際予備審査の請求書と共に提出されたもの
請求の範囲 第 _____ 項、 _____ 付の書簡と共に提出されたもの

☒ 図面 第 1 - 7 ページ/図、 出願時に提出されたもの
図面 第 _____ ページ/図、 国際予備審査の請求書と共に提出されたもの
図面 第 _____ ページ/図、 _____ 付の書簡と共に提出されたもの

☐ 明細書の配列表の部分 第 _____ ページ、 出願時に提出されたもの
明細書の配列表の部分 第 _____ ページ、 国際予備審査の請求書と共に提出されたもの
明細書の配列表の部分 第 _____ ページ、 _____ 付の書簡と共に提出されたもの

2. 上記の出願書類の言語は、下記に示す場合を除くほか、この国際出願の言語である。

上記の書類は、下記の言語である _____ 語である。

- ☐ 国際調査のために提出されたPCT規則23.1(b)にいう翻訳文の言語
☐ PCT規則48.3(b)にいう国際公開の言語
☐ 国際予備審査のために提出されたPCT規則55.2または55.3にいう翻訳文の言語

3. この国際出願は、ヌクレオチド又はアミノ酸配列を含んでおり、次の配列表に基づき国際予備審査報告を行った。

- ☐ この国際出願に含まれる書面による配列表
☐ この国際出願と共に提出されたフレキシブルディスクによる配列表
☐ 出願後に、この国際予備審査(または調査)機関に提出された書面による配列表
☐ 出願後に、この国際予備審査(または調査)機関に提出されたフレキシブルディスクによる配列表
☐ 出願後に提出した書面による配列表が出願時における国際出願の開示の範囲を超える事項を含まない旨の陳述書の提出があった
☐ 書面による配列表に記載した配列とフレキシブルディスクによる配列表に記載した配列が同一である旨の陳述書の提出があった。

4. 補正により、下記の書類が削除された。

☐ 明細書 第 _____ ページ
☐ 請求の範囲 第 _____ 項
☐ 図面 図面の第 _____ ページ/図

5. ☐ この国際予備審査報告は、補充欄に示したように、補正が出願時における開示の範囲を越えてされたものと認められるので、その補正がされなかったものとして作成した。(PCT規則70.2(c) この補正を含む差し替え用紙は上記1.における判断の際に考慮しなければならない、本報告に添付する。)

V. 新規性、進歩性又は産業上の利用可能性についての法第12条(PCT35条(2))に定める見解、それを裏付ける文献及び説明

1. 見解

新規性(N)	請求の範囲	1 - 10	有
	請求の範囲		無
進歩性(I S)	請求の範囲	1 - 10	有
	請求の範囲		無
産業上の利用可能性(I A)	請求の範囲	1 - 10	有
	請求の範囲		無

2. 文献及び説明(PCT規則70.7)

請求の範囲1-10に記載された電子機器の冷却装置は、国際調査報告に列記されたいづれの文献にも記載されておらず、当業者にとって自明なものでもない。

を破損する虞があった。しかも、前記冷却装置は受熱ヘッドと放熱ヘッドのそれぞれを所定の位置に取り付けた後、フレキシブルチューブを回路基板上に配置しなければならず、取付け工数がかかるという技術的課題があった。

(3) 更に、冷却装置を構成する各構成部位が筐体内に分散配置されているため、ノート型パソコン等の省スペース化を図ることができず、ノート型パソコン等の小型化、薄型化を阻害していた。

以上のように、ノート型パソコン等の小型化、薄型化された電子機器に要求される、小型、薄型であること、効率よく、十分な放熱効果を有すること、電子機器に用いても安全であることを満足する電子機器の冷却装置は、未だ提供されていない。

発明の開示

本発明は、かかる技術的課題を解決するためになされたものであり、従来よりも小型、薄型で、且つ、効率よく、十分な冷却効果を得ることができ、破損の虞のない電子機器の冷却装置を提供することを目的とするものである。

上記目的を達成するためになされた本発明の電子機器の冷却装置は、請求の範囲第1項に示すように、電子機器に搭載された発熱体を、冷却液を循環させて強制的に冷却する電子機器の冷却装置であって、基体と、前記基体に偏平形状に形成され、その一面に前記発熱体に接触する受熱面を有し、内部に液流路が設けられた吸熱器と、前記基体に偏平形状に形成されたハウジング内にインペラが回転可能に設けられた、前記冷却液を循環させるポンプ部と、該ポンプ部と前記吸熱器の液流路とに接続された、前記冷却液が流れる金属パイプと、により構成された液冷機構と、該金属パイプの外面に設けられた放熱フィンと、該放熱フィンおよび前記ハウジングを冷却するファンと、により構成された強制空冷機構とを備え、該液冷機構のポンプ部と強制空冷機構のファンとを、上下の位置関係をもって前記基体に形成することにより、該液冷機構と強制空冷機構とを一体化構造としたことを特徴としている。

この構成により、吸熱器は偏平形状であるため受熱面が大きく、電子機器の発熱は、大きな受熱面を経由して液流路内の冷却液に伝達され、電子機器が許容温

度範囲に保持される。一方、熱交換により温度上昇した冷却液は、強制空冷機構により強制冷却されるので、電子機器を長時間使用しても、冷却装置は大きな冷却効果を持続する。冷却効果が大きいほど冷却装置の小型化が可能になる。

また、ポンプ部と前記吸熱器の液流路との接続を金属パイプで行なっているため、破損によって冷却液が漏れ、電子機器自体を破損する虞がない。しかも、金属パイプでポンプ部と吸熱器とを接続し、全体として一体化、定型化しているため、従来のように、フレキシブルチューブを回路基板上に配置する必要もなく、容易に取付けを行うことができる。またポンプは連続的に動作可能であり、冷却液を連続的に効率よく、冷却することができる。更に、液冷機構のポンプ部と強制空冷機構のファンとが、上下の位置関係をもって前記基体に形成されているため、液冷機構と強制空冷機構とを一体化構造とすることができ、全体として一体化、定型化でき、容易に電子機器に取り付けることができる。しかも、液冷機構のポンプ部と強制空冷機構のファンとが、上下の位置関係をもって配置されているため、ポンプ部自体の冷却を行うことができる。

ここで、前記液冷機構を構成するインペラの回転軸の軸線と前記強制空冷機構を構成するファンの回転軸の軸線が同一直線状に位置するように、インペラ及びファンが配置されていることが望ましい。このように、インペラの回転軸の軸線と前記強制空冷機構を構成するファンの回転軸の軸線が同一直線状に位置するように、インペラ及びファンが配置されているため、ポンプ部に隣接して強制空冷機構を設けることができ、冷却効率を向上させることができる。

また前記ファンおよびインペラが一体となって回転することが望ましく、具体的には、前記ファンに、モータ基板の磁界の変動を受けて回転するファン回転用磁石とインペラ駆動用磁石を設け、前記インペラに、該インペラ駆動用磁石の磁力を受ける受動用磁石を設けることにより、前記ファンおよびインペラとを一体的に回転させるように構成する。また、前記ファンに、モータ基板の磁界の変動を受けて回転するファン回転用磁石を設け、前記インペラに、該ファン回転用磁石の磁力を受ける受動用磁石を設けることにより、前記ファンおよびインペラを一体的に回転させるように構成してもよい。

このように構成することにより、ファンの駆動機構およびインペラの駆動機構の構造が簡単になり、強制空冷機構およびポンプ部の小型化することができる。

特に、前記ファンに、モータ基板の磁界の変動を受けて回転するファン回転用磁石を設け、前記インペラに、該ファン回転用磁石の磁力を受ける受動用磁石を

設けた場合には、ファンの駆動機構およびインペラの駆動機構の構造が前記した場合より、更に簡単にすることができる。

また、前記モータ基板は、表面にコイルを形成した板状の絶縁基板であり、前記ファンは、中央部に回転軸を有する薄板材の外周部に複数の羽根を屈曲加工した薄板形状であり、前記モータ基板、ファンおよび前記偏平形状のポンプ部が積

第3図はインペラ16の回転駆動機構を示す断面図であり、インペラ16の受動用磁石39が、ファン25の上面に設けられているファン回転用磁石29の磁力を直接に受けるようにしたものである。

この構成では、モータ基板33のコイル35の磁界の変動を受けてファン25が回転すると、ファン25上のファン回転用磁石29も回転する。

そして、前記ファン回転用磁石29の磁力を直接受けたインペラ16の受動用磁石39は、ファン回転用磁石29の運動に従って回転する。この受動用磁石39はインペラ16に固定されているため、受動用磁石39が回転することによって、インペラ16は回転する。

このように、ファン25の回転にしたがって、インペラ16も突起15を軸心として回転し、ポンプ部13が動作する。

なお、ポンプ部3のインペラ16を回転する回転駆動機構を第6図に示すように、ファン25の下面にインペラ駆動用磁石38を固着し、インペラ16の上面に、インペラ駆動用磁石38の磁力を受ける受動用磁石39を埋設したものであってもよい。

この構成により、モータ基板33のコイル35の磁界の変動を受けてファン25が回転すると、ファン25のインペラ駆動用磁石38の磁力を受ける受動用磁石39を有するインペラ16が、前記した場合と同様、ファン25と一体となって回転する。

以上のように、ファン25にインペラ駆動用磁石38を設け、インペラ16に受動用磁石39を設けるだけの簡単な構造で、インペラ16の回転駆動機構を構成することができる。

また、第3図に示したインペラ16を回転する回転駆動機構は、インペラ駆動用磁石38を省略したため、ファン回転用磁石29を磁石の使用が2個で済み、第6図に示したインペラ16を回転する回転駆動機構より、構造が更に簡単になる。

また、第3図及び第6図に示したインペラ16を回転させる回転駆動機構のいずれの場合にも、板状の絶縁基板から成るモータ基板33、薄板材より加工形成されたファン25、扁平形状のポンプ部3が上下の位置関係をもって積層状態に

配列されるため、液冷機

構Bのポンプ部3と強制空冷機構Cとがコンパクトに集約され、小型、薄型にすることができる。更に、液冷機構のポンプ部と強制空冷機構のファンとが、上下の位置関係をもって前記基体に形成されているため、液冷機構と強制空冷機構とを一体化構造とすることができ、全体として一体化、定型化でき、容易に電子機器に取り付けることができる。しかも、液冷機構のポンプ部と強制空冷機構のファンとが、上下の位置関係をもって配置されているため、ポンプ部自体の冷却を行うことができる。

また、ポンプ部3の外側を取り巻く放熱フィン37、金属パイプ20、21の少なくとも一部が孔24を臨んで設けられているため、筐体内の空気の排出（空気の流れ）を直接に受けることができ、空冷効果が高まる利点がある。

次に、以上のように構成された電子機器の冷却装置の動作、作用について説明する。

第2図に示すように、電子機器の内部には半導体素子などの発熱体Aがあり、発熱体Aの上面には液冷機構Bの吸熱器1を広い面積で接触させる。このとき、発熱体Aから発生する熱は吸熱器1に伝達される。

またモータ基板33のコイル35に交流が通電されると、ファン25が回転し、ポンプ部3のインペラ16がファン25と一体となって回転する。

前記インペラ16の回転により、ポンプ部3から送給される冷却液が、供給側金属パイプ20を通過して吸熱器1内の液流路4（第4図参照）を通過し、受熱して温度上昇しつつある吸熱器1を冷却すると共に、冷却液は吸収した熱量だけ温度が上昇し、戻り側金属パイプ21を経由してポンプ部3に連続的に戻される。

従来の冷却装置では、冷却液が吸収した熱は、ポンプ部3、金属パイプ20、21および吸熱器1の表面から大気に自然放熱していたが、一部の熱は冷却液に蓄積され、冷却液の温度を上昇させていたので、液冷効果が次第に低下する問題があったが、本発明では次に述べるように強制空冷機構Cによって冷却液の温度上昇を阻止している。

即ち、強制空冷機構Cは、前記したように金属パイプ20、21に固着した放熱フィン37とファン25によって構成され、前記ファン25によって、電子機

器筐体内部の空気が孔 24 を通過して、筐体外部に排出される。

このとき、該空気はポンプ部 3 の外面と、金属パイプ 20、21 および放熱フィン 37 を空冷しながら、排出される。

前記放熱フィン 37 は、薄い帯状の板を屈曲加工したものであり、極めて大きな伝熱面積を有するため冷却効果が大きく、放熱フィン 37 を固着している金属

請 求 の 範 囲

1. (補正後) 電子機器に搭載された発熱体を、冷却液を循環させて強制的に冷却する電子機器の冷却装置であって、

基体と、

前記基体に偏平形状に形成され、その一面に前記発熱体に接触する受熱面を有し、内部に液流路が設けられた吸熱器と、前記基体に偏平形状に形成されたハウジング内にインペラが回転可能に設けられた、前記冷却液を循環させるポンプ部と、該ポンプ部と前記吸熱器の液流路とに接続された、前記冷却液が流れる金属パイプと、により構成された液冷機構と、

該金属パイプの外面に設けられた放熱フィンと、該放熱フィンおよび前記ハウジングを冷却するファンと、により構成された強制空冷機構とを備え、

該液冷機構のポンプ部と強制空冷機構のファンとを、上下の位置関係をもって前記基体に形成することにより、該液冷機構と強制空冷機構とを一体化構造としたことを特徴とする電子機器の冷却装置。

2. 前記液冷機構を構成するインペラの回転軸の軸線と前記強制空冷機構を構成するファンの回転軸の軸線が同一直線状に位置するように、インペラ及びファンが配置されていることを特徴とする請求の範囲第1項に記載された電子機器の冷却装置。

3. 前記ファンおよびインペラが一体となって回転することを特徴とする請求の範囲第1項または第2項に記載された電子機器の冷却装置。

4. 前記ファンに、モータ基板の磁界の変動を受けて回転するファン回転用磁石とインペラ駆動用磁石を設け、前記インペラに、該インペラ駆動用磁石の磁力を受ける受動用磁石を設けることにより、前記ファンおよびインペラが一体となって回転することを特徴とする請求の範囲第3項に記載された電子機器の冷却装置。

5. 前記ファンに、モータ基板の磁界の変動を受けて回転するファン回転用磁石を設け、前記インペラに、該ファン回転用磁石の磁力を受ける受動用磁石を設けることにより、前記ファンおよびインペラが一体となって回転することを特徴

とする請求の範囲第3項に記載された電子機器の冷却装置。

6. 前記モータ基板は、表面にコイルを形成した板状の絶縁基板であり、前記ファンは、中央部に回転軸を有する薄板材の外周部に複数の羽根を屈曲加工した薄板形状であり、前記モータ基板、ファンおよび前記偏平形状のポンプ部が積層状態に配列されることを特徴とする請求の範囲第4項または第5項に記載された電子機器の冷却装置。

7. 前記ポンプ部と吸熱器の液流路とを接続する金属パイプは、前記ポンプ部と吸熱器との間で少なくとも1回屈曲して折返され、前記折返された金属パイプ間に、放熱フィンが設けられていることを特徴とする請求の範囲第1項に記載された電子機器の冷却装置。

8. 前記放熱フィン及び前記放熱フィンが設けられた金属パイプ部分は、ポンプ部を構成するハウジングが設けられた取付け板に、接して取り付けられることを特徴とする請求の範囲第7項に記載された電子機器の冷却装置。

9. 前記取付け板の放熱フィンが位置する少なくとも一部に、空気が通過可能な孔が形成されていることを特徴とする請求の範囲第8項に記載された電子機器の冷却装置。

10. 前記吸熱器は高熱伝導性材料であるアルミニウムによって構成され、金属パイプは銅によって構成されていることを特徴とする請求の範囲第1項に記載された電子機器の冷却装置。